

## 【 30 】

氏名	陳 永 波
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第1826号
学位授与の日付	平成10年9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Quality Evaluation of Apples Using Skin Color and Spectral Reflectance
論文審査委員	果皮色と分光反射率を用いたリンゴの品質評価 教授 毛利建太郎 教授 岡本 五郎 教授 藤崎 憲治

## 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究はリンゴの外観の特性，すなわち，リンゴ表面の色調及び可視域から近赤外域までの波長における分光反射率を用いて，リンゴの品質，ここでは損傷，果肉硬度及び糖度を非破壊で評価することを研究したものである。

リンゴは王林とふじ2品種を供試し，カラーCCD カメラでリンゴの外観を画像データとして取り込み，解析した。まず，正常部と損傷部を判別することを試みて，リンゴ果皮の色を種々の表色系の数値で表し，比較検討した。その結果，王林については，リンゴ外観の画像データから計算した複雑度と近赤外域の波長における分光反射率，ふじについては近赤外域における分光反射率が損傷部検出に有効であることがわかった。

また，果肉硬度，糖度においては，王林の場合，Lab 表色系の  $b$  値，色相  $H$  及び黄色味の度合  $YI$  が果肉硬度と， $a$  値と色相  $H$  が糖度と，ふじの場合，Lab 表色系の  $a$  値と  $YI$  が糖度と，さらに，王林，ふじともに近赤外域の特定波長の分光反射率が糖度と関係があることがわかった。

以上により，リンゴの外観と分光反射率から，損傷部の検出，果肉硬度・糖度を推定する方法を明らかにし，非破壊でリンゴの品質を評価する方法を確立した。

## 論文審査結果の要旨

本研究はリンゴ表面の色調すなわち果皮色と可視域から近赤外域までの波長におけるリンゴ表面の分光反射率を用いて、リンゴの外観品質として表面の損傷を、内部品質として果肉硬度及び糖度を非破壊で評価する方法について研究したものである。

リンゴは王林とふじの2品種を供試した。まず、表面の損傷については、カラーCCDカメラでリンゴの外観を画像データとして取り込み、損傷部の検出方法を検討した。また、可視域から近赤外域までの波長で表面の分光反射率を測定し、果皮色を種々の表色系の数値で表し、正常部と損傷部における差を求めて、損傷部を判別する方法を検討した。その結果、王林については、リンゴ外観の画像データから計算した複雑度と近赤外域の波長における分光反射率が、また、ふじについては、近赤外域の波長における分光反射率が、損傷部の検出に有効であることがわかった。

内部品質については、果肉硬度と糖度を取り上げて評価した。王林の場合、Lab表色系のb値、色相H及び黄色みの度合いを表す黄色度YIが果肉硬度と相関があり、また、Lab表色系のa値と色相Hが糖度と相関のあることがわかった。ふじの場合は、Lab表色系のa値と黄色みの度合いを表す黄色度YIが糖度と相関のあることがわかった。そして、これら相関の高いものの中から説明変数を選び、重回帰を行って糖度の推定式を求めた。

さらに、リンゴ表面の分光反射特性から、王林、ふじの2品種について、近赤外域の波長における分光反射率が糖度と相関のあることがわかったので、それらを説明変数にして糖度の推定式を求めた。

以上のことは、リンゴの品質を非破壊で評価するのに役立ち、新しい技術の基礎になる知見を明らかにしたものであり、この分野の技術の発展に寄与するものと考えられる。

よって、本論文は博士（学術）の学位に値するものと判定する。